| Revue suisse Zool. | Tome 99 | Fasc. 1 | p. 109-118 | Genève, mars 1992 |
|---|---|---|---|---|

# Taxonomie et variation de taille des hermines et des belettes en Europe: revue de littérature et commentaire

par

**Jean-Steve MEIA* et Claude MERMOD***

Avec 2 figures

ABSTRACT

**Taxonomy and size variation of Stoats and Weasels in Europe.** – The substantial size variation through their range complicates the taxonomy of Stoats and Weasels. We present a summary of published works and opinions from 1912 to 1989 on the taxonomy of both species in continental Europe and comment on it in the light of a study of size variation.

For both species, the existing taxonomy is based mainly on size differences which could be confirmed (except one in the Weasel). However, the overlap of size measurements is substantial, detailed studies of the populations which are taxonomically distinguished are lacking, and furthermore, body size is influenced by climate, ecology, and history. For these reasons we propose to consider only one subspecies in the Stoat and one (or two) in the Weasel.

## INTRODUCTION

La taxonomie de l'hermine, *Mustela erminea* L., et de la belette, *Mustela nivalis* L., pose problème depuis longtemps. La variation de taille des deux espèces est grande. De nombreuses sous-espèces, définies presque exclusivement sur des critères de taille, ont été proposées. L'existence de ces sous-espèces a déjà été discutée par plusieurs auteurs. Cependant, il manquait d'une part une vision globale de la variation de taille et d'autre part une revue de l'état des connaissances dans ce domaine. Pour tenter de combler ces lacunes, nous avons entrepris une étude de la variation de taille en Europe continentale des hermines et des belettes. La méthode et les résultats de cette étude ont déjà été présentés (Meia 1990a): l'examen de 1500 crânes provenant de 9 pays européens a confirmé l'importante variation de taille et mis en évidence sa complexité; elle ne s'organise pas en gradient clair mais plutôt en mosaïque.

* Institut de Zoologie, Université de Neuchâtel, Chantemerle 22, 2007 Neuchâtel, Suisse.

Nous nous proposons de résumer ici les différentes opinions concernant la taille et la taxonomie des hermines et des belettes en Europe et de les commenter brièvement en fonction de nos résultats.

## REVUE DE LITTÉRATURE

### Hermine

Deux problèmes peuvent être distingués: premièrement la possible existence de deux sous-espèces en Europe continentale, deuxièmement la possible existence d'une forme naine en altitude.

(a) *Europe continentale*

Miller (1912), Ellerman & Morrison-Scott (1951), et Reichstein (1957) distinguent deux sous-espèces pour l'Europe continentale: *Mustela e. erminea* Linnaeus 1758 de petite taille et *Mustela e. aestiva* Kerr 1792 de taille plus grande. Selon Miller (1912) et Ellerman & Morrison-Scott (1951) la limite entre les deux sous-espèces serait située en Suède, *M. e. aestiva* occupant encore le sud de ce pays. Montén (1943), lui, conclut à l'existence d'une seule sous-espèce en Suède, *M. e. erminea*; sa conclusion est reprise par Reichstein (1957) et Anderson (in King 1983).

Cependant, selon Kratochvil (1977a) seule *M. e. erminea* est à considérer pour toute l'Europe continentale, les autres formes ayant valeur de natii (sous-unités de la sous-espèce). Corbet (1978) et King (1989a) se rattachent à cette opinion. De même, Stubbe (1978), malgré l'obtention d'une différence significative entre les valeurs moyennes de taille de Suède et de RDA, attribue les hermines de l'Europe moyenne à *M. e. erminea* en raison du recouvrement important des mesures.

On mentionnera également le travail de Erlinge (1987) qui note une augmentation de taille «Nord de la Suède – Sud de la Suède – Europe centrale» et finalement Müller (1970) qui mentionne, vraisemblablement par erreur, que les animaux du nord sont plus grands que ceux du sud.

(b) *Altitude*

Une diminution de la taille des hermines avec l'altitude est mentionnée par plusieurs auteurs. Studer (1913) décrit 3 exemplaires reçus au musée de Berne confirmant l'existence d'une forme naine dans les Alpes, *Putorius ermineus minimus* Cavazza 1912. Anderson (in King 1983) considère cette sous-espèce valable. Van den Brink (1967) relève, lui aussi, l'existence d'une forme naine dans les Alpes. Saint Girons (1973) signale deux exemplaires des Pyrénées particulièrement petits. Güttinger & Müller (1989) obtiennent, lors de la comparaison d'individus de haute et de basse altitudes, une relation négative altitude-taille. King (1989b) montre que les hermines d'Eurasie sont plus petites dans les climats froids.

Toutefois, Reichstein (1957) n'observe pas, dans ses données, de diminution de la taille avec l'altitude.

### Belette

Nous distinguerons d'une part la taxonomie de la belette en Europe continentale et ceci par région afin de rendre la compréhension de la problématique plus aisée, et d'autre part l'éventuelle existence d'une belette naine.

(a) *Europe continentale*

Sud de l'Europe:

Plusieurs travaux constatent l'existence de belettes de grande taille au sud des Alpes. Ainsi, MILLER (1912), ELLERMAN & MORRISON-SCOTT (1951), REICHSTEIN (1957), BEAUCOURNU & GRULICH (1968), et KRATOCHVIL (1977b) mentionnent l'existence de *Mustela n. boccamela* Bechstein 1801 dans la zone méditerranéenne.

FRECHKOP (1963) et CORBET (1978) limitent l'aire de répartition de *M. n. boccamela* à la Sardaigne. DOUMA-PETRIDOU & ONDRIAS (1987) font de même et considèrent une sous-espèce particulière en Italie, de taille un peu plus petite: *Mustela n. italicus* Barrett-Hamilton 1906. Il faut noter que Frechkop attribue à la «boccamele» le rang d'espèce.

SAINT GIRONS (1973) et CHEYLAN (1988) mentionnent l'existence d'une belette particulière en Corse *Mustela n. corsicana* Cavazza 1908.

KING (1989a) ne reconnaît qu'une sous-espèce pour tout le centre et le sud de l'Europe, *Mustela n. vulgaris* Erxleben 1777.

Péninsule ibérique:

MILLER (1912), ELLERMAN & MORRISON-SCOTT (1951), et KRATOCHVIL (1977b) y distinguent une belette de taille importante (mais plus petite que *M. n. boccamela*): *Mustela n. iberica* Barrett-Hamilton 1900.

CORBET (1978) inclut les belettes de cette région dans *Mustela n. nivalis* Linnaeus 1766, alors que REICHSTEIN (1957) et KING (1989a) considèrent qu'elles font partie de *M. n. vulgaris.*

Est de l'Europe:

Une taille assez importante est généralement relevée pour les belettes de l'est (Danube). ZIMMERMANN (1940), REICHSTEIN (1957), et DOUMA-PETRIDOU & ONDRIAS (1987) considèrent pour cette région *Mustela n. trettaui* Kleinschmidt 1937.

CORBET (1978) inclut les belettes de cette région dans *M. n. nivalis*, KRATOCHVIL (1977b) dans *M. n. boccamela*, et KING (1989a) dans *M. n. vulgaris.*

Centre et nord de l'Europe:

MILLER (1912), et ELLERMAN & MORRISON-SCOTT (1951) considèrent une seule sous-espèce pour tout le nord et le centre de l'Europe, *M. n. nivalis.*

D'autres auteurs pensent que deux sous-espèces doivent être distinguées: une de petite taille au nord et une de plus grande taille au centre de l'Europe. Ainsi, ZIMMERMANN (1940), OGNEV (1962), REICHSTEIN (1957), STOLT (1979), DOUMA-PETRIDOU & ONDRIAS (1987) et KING (1989a) distinguent *M. n. nivalis* au nord et *M. n. vulgaris* en Europe centrale. Selon STOLT (1979), FRANK (1985) et KING (1989a), cette distinction serait appuyée par deux caractéristiques du pelage: premièrement, *M. n. nivalis* devient généralement blanche en hiver alors que *M. n. vulgaris* garde sa couleur estivale, et deuxièmement, la ligne de démarcation entre les deux couleurs du pelage est rectiligne chez *M. n. nivalis* alors qu'elle est ondulée chez *m. n. vulgaris.* FRANK (1985) a montré que ces deux types de pigmentation sont causés par deux allèles d'un même gène. KING (1989a) mentionne également des différences dans la reproduction de ces deux sous-espèces. BEAUCOURNU & GRULICH (1968) et KRATOCHVIL (1977b) proposent une nomenclature différente: les deux sous-espèces sont plutôt *Mustela n. pygmae* Allen 1903 (nom provisoire) dans le nord et *M. n. nivalis* en Europe centrale.

MANDHAL & FREDGA (1980) ont montré que les belettes du nord ne sont pas spécifiquement distinctes de celles du centre car leur caryotype est identique.

(b) *Le cas de la belette naine*

Plusieurs publications font mention de l'existence d'une belette naine en Europe centrale. GAFFREY (1940), ZIMMERMANN (1940), HALTENORTH (1950), KAHMANN (1951, 1952) et BAUER & ROKITANSKY (1953) décrivent cette belette naine *Mustela minuta* Pomel 1853 tout en reconnaissant la difficulté de la distinguer de la belette ordinaire. REICHSTEIN (1957) en fait une sous-espèce *M. n. minuta.*

Reprenant cette distinction, FRECHKOP & MISONNE (1952) concluent à l'existence d'une seule espèce de belette en Belgique. CORBET (1966) se déclare d'avis qu'il n'existe qu'une espèce de belette en Europe. BEAUCOURNU & GRULICH (1968) concluent que les exemplaires de *M. minuta* sont des exemplaires à caractéristiques jeunes de la belette ordinaire, et que la belette naine n'existe pas en tant qu'espèce ou sous-espèce parce que mêlée aux belettes ordinaires. De même MAZÀK (1970) conclut que la belette naine n'est qu'une partie de la distribution de taille de *M. nivalis.* KING (1980) fait remarquer que les critères utilisés pour définir *M. minuta* sont en partie dépendant de l'âge.

Certains auteurs (REICHSTEIN 1957, VAN DEN BRINK 1967, FRANK 1985, GÜTTINGER & MÜLLER 1988) pensent que les petites belettes du centre de l'Europe correspondent à la sous-espèce *M. n. nivalis* du nord de l'Europe.

On notera finalement que plusieurs auteurs font mention d'une diminution de la taille avec l'altitude (REICHSTEIN 1957, CORBET & SOUTHERN 1977, KRATOCHVIL 1977b, GÜTTINGER 1988). KING (1989b) montre que les belettes d'Eurasie sont plus petites dans les climats froids.

## COMMENTAIRE

HERMINE

(a) *Europe continentale*

On peut considérer comme acquis le fait que les hermines de Suède soient plus petites que celles d'Europe centrale. Nous avons également mis clairement en évidence ce fait (MEIA 1990a), appuyant ainsi la distinction entre *M. e. erminea* et *M. e. aestiva* faite par certains auteurs.

Cependant, l'important chevauchement des valeurs de taille existant (Figure 1), le fait que ERLINGE (1987) ait pu mettre en évidence 3 catégories de taille, et l'absence de critères autres que la taille, confirment plutôt l'opinion de KRATOCHVIL (1977a), CORBET (1978) et STUBBE (1978) qui ne considèrent qu'une seule sous-espèce *M. e. erminea* présentant un cline (gradient de caractères).

(b) *Altitude*

Le cas des hermines d'altitude reste en suspens. La diminution de la taille avec l'altitude est mentionnée également ailleurs qu'en Europe: au Japon, par exemple (SHENG 1987). Cependant, la mise en évidence de manière claire de cette diminution se heurte à la faible quantité de matériel provenant de hautes altitudes. De plus, le fait que les crânes des individus d'altitude ne présentent que rarement des caractéristiques adultes types (MEIA 1990b) réduit encore le nombre de crânes utilisables pour une étude de la variation de taille.

Les petites hermines d'altitude ne constituent pas une espèce selon les gels enzymatiques de DONZÉ (comm. pers.). Faut-il, comme STUDER (1913) et ANDERSON (in KING 1983), les considérer comme une sous-espèce? Des études plus approfondies devraient être entreprises dans les zones d'altitude.

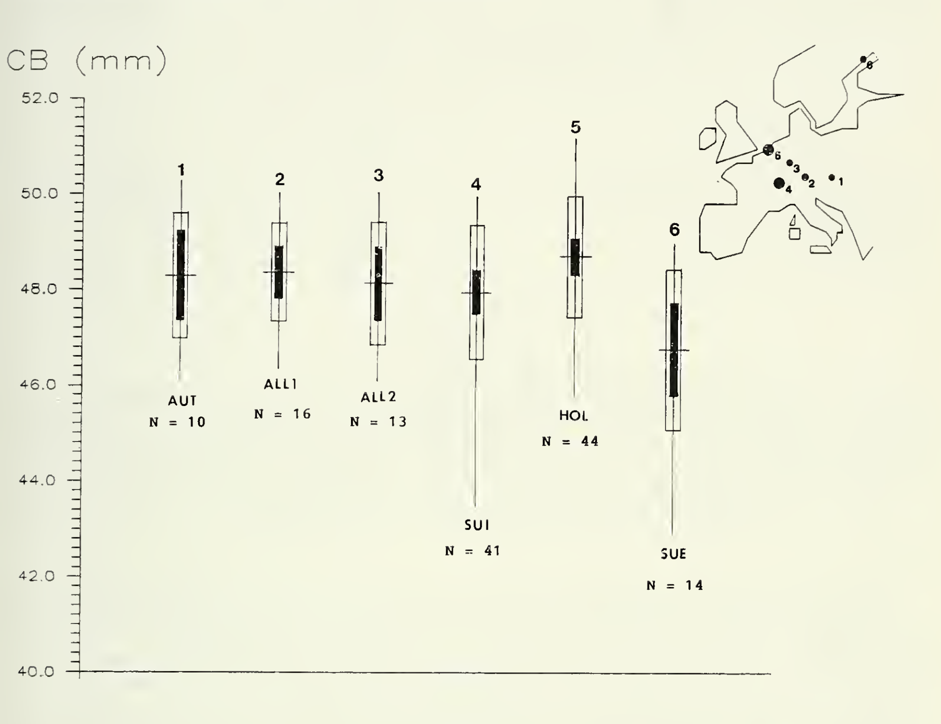



FIG. 1.

Comparaison de 6 populations européennes d'hermines. 1. AUT = Autriche (environs de Wien) 2. ALL1 = Allemagne (environs de München). 3. ALL2 = Allemagne (environs de Frankfurt). 4. SUI = Suisse (environs de Neuchâtel). 5. HOLL = Hollande (environs de Amsterdam). 6. SUE = Suède (environs de Luleå). Ligne horizontale: moyenne; ligne verticale fine: étendue de la variation; ligne verticale noire large: intervalle de confiance sur la moyenne; ligne verticale blanche large: écart-type.

## BELETTE

### (a) *Europe continentale*

Des différences de taille plus marquées que chez l'hermine sont observées entre les belettes des différentes régions d'Europe, expliquant une taxonomie encore plus discutée. Nous avons pu (MEIA 1990a) séparer significativement 4 catégories de taille qui correspondent aux différentes formes mentionnées dans la littérature (tableau 1). Par contre, bien que ce soit la seule distinction supportée par des critères autres que la taille (voir la revue de littérature), nous n'avons pas pu séparer significativement nos valeurs de Suède de celles d'Europe centrale, peut-être parce que nos valeurs de Suède proviennent de la partie sud de ce pays.

| | | |
|---|---|---|
| Très grande taille | Iles méditerranéennes | - *M. n. boccamela* 1,2,3,4,5,6,7<br>- *M. n. corsicana* (Corse) 8,9 |
| Grande taille | Italie et sud de la France | - *M. n. boccamela* 1,2,3,4,5,6,7,8<br>- *M. n. italicus* (Italie) 10 |
| Taille moyenne | Péninsule ibérique et ouest de la France | - *M. n. iberica* 1,2,5<br>- *M. n. nivalis* 7<br>- *M. n. vulgaris* 3,8 |
| | Région du Danube | - *M. n. boccamela* 5<br>- *M. n. trettaui* 3,10,11<br>- *M. n. nivalis* 7 |
| Petite taille (avec plus ou moins grande variation) | Europe centrale et du nord | - *M. n. nivalis* 1,2,3,4,5,10,11,12,13,14,19<br>- *M. n. vulgaris* 3,10,11,12,13,14,19<br>- *M. n. pygmae* 4,5<br>- *M. n. minuta* 3,11,15,16,17,18 |

TABLEAU 1.

Gradient de taille pour la belette avec régions correspondantes et sous-espèces mentionnées dans la littérature. *1* Miller (1912), *2* Ellerman & Morrison-Scott (1951), *3* Reichstein (1957), *4* Beaucournu & Grulich (1968), *5* Kratochvil (1977b), *6* Frechkop (1963), *7* Corbet (1978), *8* Saint Girons (1973), *9* Cheylan (1988), *10* Douma-Petridou & Ondrias (1987), *11* Zimmermann (1940), *12* Ognev (1962), *13* Stolt (1979), *14* Frank (1985), *15* Gaffrey (1940), *16* Haltenorth (1950), *17* Kahmann (1951, 1952), *18* Bauer & Rokitansky (1957), *19* King (1989a).

Un recouvrement important des valeurs de taille est à nouveau observé (Figure 2), suggérant que l'on est plutôt en présence de clines, en accord avec l'opinion de BEAUCOURNU & GRULICH (1968). On relèvera que peu de travaux sont basés sur l'examen de matériel (à l'échelle européenne: MILLER 1912 et REICHSTEIN 1957); le matériel du sud des Alpes a, par exemple, totalement été négligé jusqu'ici. Comme CHEYLAN (1988), on regrettera le manque d'études génétiques limitées pour l'instant à quelques problèmes du nord de l'Europe (MANDHAL & FREDGA 1980). Ainsi, par exemple, décider si la boccamele, *M. n. boccamela*, doit être spécifiquement distinguée de la belette n'est pas possible pour l'instant.

(b) *Le cas de la belette naine*

La plupart des critères utilisés pour définir la belette naine, crête sagittale et allure globuleuse du crâne, dépendent de l'âge; lors de nos examens de matériel dans les musées européens, nous n'avons trouvé parmi les crânes portant la mention «*Mustela minuta*» que des crânes de belette ordinaire, ou des crânes présentant des caractéristiques juvéniles typiques. Même le critère de la taille, caractéristique première de la belette naine, ne semble pas être utilisable: «Au sud, *M. minuta* augmente en taille jusqu'à dépasser la belette ordinaire» (KAHMANN 1952). Nous rejoindrons donc les nombreux auteurs qui concluent à l'inexistence de cette forme (voir la revue de littérature) en pensant que l'idée de l'existence d'une belette naine est due au dimorphisme sexuel important, à la grande variation de taille, à la possibilité de reproduction durant la première année (CORBET 1966), et à l'existence possible d'individus nés tard dans l'année et ayant encore une petite taille à l'arrivée de l'hiver (KING 1989a).

Nous ne pouvons pas commenter l'opinion des auteurs qui incluent les belettes de petite taille du centre de l'Europe avec la possible sous-espèce du nord, *M. n. nivalis*, car la distinction est basée sur des critères que nous n'avons pas étudiés (pelage et reproduction). GÜTTINGER & MÜLLER (1988) ont montré que les deux types de pigmentation sont présents dans les Alpes.

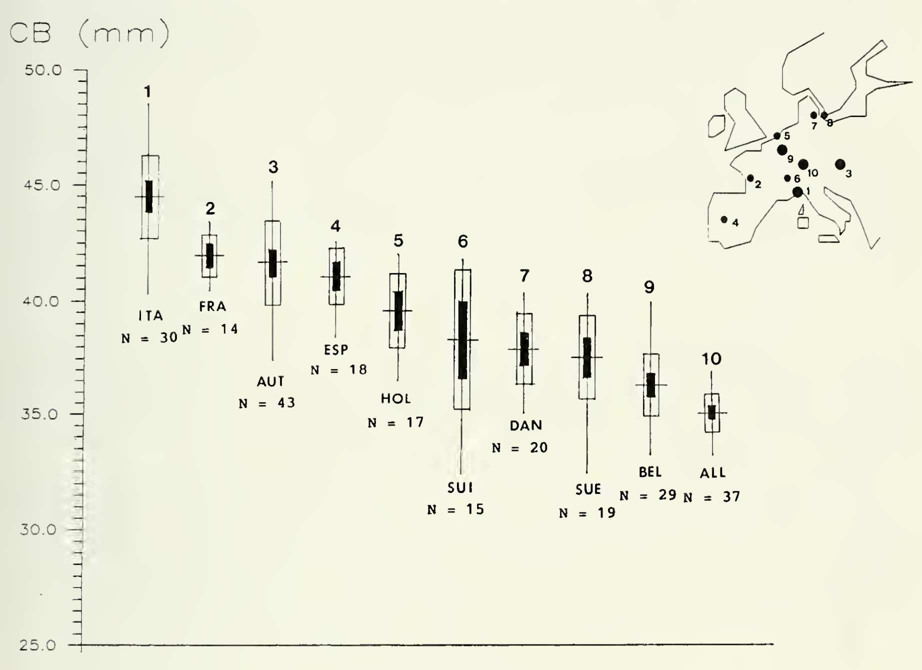



FIG. 2.

Comparaison de 10 populations européennes de belettes. 1. ITA = Italie (environs de Genova). 2. FRA = France (environs de La Rochelle). 3. AUT = Autriche (environs de Wien). 4. ESP = Espagne (environs de Salamanca).5. HOLL = Hollande (environs de Amsterdam). 6. SUI = Suisse (environs de Lausanne). 7. DAN = Danemark (environs de Kalundborg). 8. SUE = Suède (environs de Malmö). 9. BEL = Belgique (environs de Liège). 10. ALL = Allemagne (environs de Stuttgart). Ligne horizontale: moyenne; ligne verticale fine: étendue de la variation; ligne verticale noire large: intervalle de confiance sur la moyenne; ligne verticale blanche large: écart-type.

## CONCLUSION

Une revue de littérature approfondie et une étude de la variation de taille amènent les constatations suivantes:

La variation de taille des deux espèces est grande et les différences de taille à la base des distinctions taxonomiques ont pu être confirmées dans la majorité des cas. Cependant, les remarques suivantes doivent être faites:

1. Le recouvrement des valeurs de taille est grand.
2. Peu de travaux ont été basés sur l'examen de matériel. Les populations faisant l'objet de distinction taxonomique n'ont que peu ou pas été étudiées.

3. La taille est le seul critère utilisé pour distinguer les sous-espèces (à l'exception d'une distinction chez *M. nivalis*).
4. La taille est contrôlée par différents facteurs. On peut citer: température et par conséquent latitude et altitude (Rosenzweig 1968, Ralls & Harvey 1985), taille des proies (McNab 1971, Erlinge 1987, Güttinger & Müller 1989), écologie (Sandell 1989) et histoire (Kratochvil 1977b). L'influence de la présence d'un compétiteur est mentionnée par Rosenzweig (1966, 1968) et McNab (1971) mais n'a pas été confirmée par Ralls & Harvey (1985). Ces facteurs et leur importance relative ont été largement présentés par King (1989b).

Ainsi, dans l'état actuel des connaissances, et comme la taille ne paraît pas être un critère adéquat pour définir une sous-espèce, il nous semble difficile de soutenir les distinctions établies. Dans l'attente d'études nouvelles, nous proposons de conserver une sous-espèce d'hermine et une (voire 2) sous-espèce(s) de belette uniquement.

## Résumé

La taxonomie de l'hermine et de la belette pose problème depuis longtemps. La variation de taille des deux espèces est grande et de nombreuses sous-espèces, presque exclusivement définies sur des critères de taille, ont été proposées. A la suite d'une étude de la variation de taille de ces deux espèces en Europe continentale, nous avons jugé utile de présenter un résumé de la littérature qui traite de ce problème et de la commenter en fonction de nos résultats.

Les différences de taille qui ont donné lieu à des différenciations taxonomiques ont été confirmées dans la majorité des cas; cependant, le recouvrement des mesures est important. On relève le peu de travaux basés sur l'examen de matériel et le fait que la taille est soumise à différentes pressions (écologiques, climatiques et historiques). Ainsi, dans l'état actuel des connaissances, il est difficile de soutenir les distinctions taxonomiques établies.

## Remerciements

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont participé à l'élaboration de notre manuscrit, tout particulièrement le Dr J.M. Weber de ses précieux commentaires.

## RÉFÉRENCES

Bauer, K. & G. Rokitansky. 1953. Das Zwergwiesel, ein für Oesterreich neues Säugetier. *Natur und Land*, 38: 42-43.

Beaucournu, J.C. & I. Grulich. 1968. A propos de la belette de Corse. *Mammalia*, 32: 341-371.

Brink van den, F.H. 1967. Guide des mammifères sauvages de l'Europe occidentale. *Delachaux & Niestlé, Neuchâtel.*

Cheylan, G. 1988. Compte-rendu de la Table Ronde: Répartition géographique et statut des mammifères menacés dans les îles méditerranéennes. Actes du colloque international sur les vertébrés terrestres et dulçaquicoles des îles méditerranéennes. *Bull. Ecol.*, 19(2/3): 481-484.

Corbet, G. B. 1966. The Terrestrial Mammals of Western Europe. *G.T. Foulis and Co. Ldt, London.*

— 1978. The Mammals of the palearctic region: a taxonomic review. *Cornell University Press and British Museum (N.H.), London.*

— & H.N. Southern. 1977. The Handbook of British Mammals. *Blackwell Scientific Publications, Oxford.*

DOUMA-PETRIDOU, E. & J.C. ONDRIAS. 1987. Contribution to the Taxonomy and Geographical Distribution of the Weasel *Mustela nivalis* on the Southern Balkan Peninsula. *Säugetierk. Mitt.*, 33: 235-243.

ELLERMAN, J.R. & T.C.S. MORRISON-SCOTT. 1951. Checklist of Palaearctic and Indian Mammals. *British Museum (N.H.), London.*

ERLINGE, S. 1987. Why do European stoats *Mustela erminea* not follow Bergmann's rule? *Holarct. Ecol.*, 10: 33-39.

FRANK, F. 1985. Zur Evolution und Systematik der Kleinen Wiesel (*Mustela nivalis*). *Z. Säugertierk.*, 50: 208-225.

FRECHKOP, S. 1963. Notes sur les mammifères. L. – De la boccamele de Sardaigne. *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg.*, XXXI (8): 1-21.

— & X. MISONNE, 1952. La question de l'existence en Belgique de deux espèces de belettes. *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg.*, XXVIII (30): 1-8.

GAFFREY, G. 1940. Das Zwergwiesel für Norddeutschland nachgewiesen. *Z. Säugertierk.*, 15: 336.

GUETTINGER, R., 1988. Analyse der Verbreitung von Hermelin (*Mustela erminea*) und Mauswiesel (*Mustela nivalis*) in der Ostschweiz. *Diplomarbeit, Zoologischer Institut der Universität Zürich.*

— & J.P. MUELLER. 1988. Zur Verbreitung von "Zwergwiesel" und "Mauswiesel" im Kanton Graubunden (Schweiz). *Jber. Natf. Ges. Graubünden*, 105: 103-114.

— & J.P. MUELLER. 1989. Grössenvariabilität des Hermelins (*Mustela erminea* L.) in der Ostschweiz und mögliche Beziehungen zum Vorkommen der Schermaus (*Arvicola terrestris scherman*). *63. Hauptversammlung der DSG, Lausanne.*

HALTENORTH, T. 1950. Das Zwergwiesel. Ein unbekanntes deutsches Tier. *Kosmos*, 46: 210-211.

KAHMANN, H. 1951. Das Zwergwiesel (*Mustela minuta*) in Bayern. *Zool. Jb. (Abt. Syst.)*, 80: 171-188.

— 1952. Beiträge zur Kenntnis der Säugetierfauna in Bayern. In: 5. *Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Ausburg*: 147-170.

KING, C.M. 1980. Age determination in the weasel (*Mustela nivalis*) in relation to the development of the skull. *Z. Säugertierk.*, 45: 153-173.

— 1983. *Mustela erminea. Mammalian Spec.*, 195: 1-8.

— 1989a. The Natural History of Weasels and Stoats. *Helm, London.*

— 1989b. The Advantages and Disadvantages of Small Size to Weasels, *Mustela* Species. In: *Gittleman J.L. (ed.), Carnivore Behaviour, Ecology & Evolution, Cornell Univ. Press, New York*: 302-334.

KRATOCHVIL, J. 1977a. Studies on *Mustela erminea* I. Variability of metric and mass traits. *Folia zoologica*, 26(4): 291-304.

— 1977b. Sexual dimorphism and status of *Mustela nivalis* in Central Europe. *Acta Sci. Nat. Brno*, 11(10): 1-42.

MANDAHL, N. & K. FREDGA. 1980. A comparative chromosome study by the means of G-, C-, and NOR-bandings of the weasel, the pygmy weasel and the stoat. *Hereditas*, 93: 75-83.

MAZÀK, V. 1970. Comments on the problem of *Mustela minuta*. *Lynx*, 11: 40-44.

MCNAB, B.K. 1971. On the ecological significance of Bergmann's rule. *Ecology*, 52: 845-854.

MEIA, J.S. 1990a. Etude de la variation de taille de l'hermine (*Mustela erminea* L.) et de la belette (*Mustela nivalis* L.) en Europe. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. Nat.*, 113: 307-318.

— 1990b. Détermination de l'âge à l'aide de caractéristiques crâniennes chez l'hermine et la belette (Mustelidae, Carnivora): le cas des petits crânes – Note. *Mammalia*, 54(3): 170-173.

MILLER, G.S. 1912. Catalogue of the Mammals of Western Europe in the collection of the British Museum. *British Museum (N.H.), London.*

MONTÉN, E. 1943. Zur Kenntnis der schwedischen Hermelinrasse. *Arkiv for Zoologi*, 34A(14): 1-13.

MUELLER, H. 1970. Beiträge zur Biologie des Hermelins, *Mustela erminea. Säugetierk. Mitt.*, 18: 293-380.

OGNEV, S.I. 1962. Mammals of U.S.S.R. and adjacent countries. *III. Israel Programm for Scientific Translations, Jerusalem.*

RALLS, K. & P.H. HARVEY. 1985. Geographic variation in size and sexual dimorphism of North American weasels. *Biol. J. Linn. Soc.*, 25(2): 119-167.

REICHSTEIN, H. 1957. Schädelvariabilität europäischer Mauswiesel (*Mustela nivalis*) und Hermeline (*Mustela erminea*) in Beziehung zur Verbreitung und Geschlecht. *Z. Säugertierk.*, 22: 151-182.

ROSENZWEIG, M.L. 1966. Community structure in sympatric Carnivora. *J. Mammal.*, 47: 602-612.

— 1968. The strategy of Body Size in Mammalian Carnivores. *The American Midland Naturalist*, 80(2): 299-315.

SAINT GIRONS, M.C. 1973. Les mammifères de France et du Bénélux. *Doin, Paris.*

SANDELL, M. 1989. Ecological energetics, optimal body size and sexual size dimorphism: a model applied to the stoat, *Mustela erminea* L. *Funct. Ecol.*, 3: 315-324.

SHENG, H. 1987. Sexual dimorphism and geographical variation in the body of the yellow weasel (*Mustela sibirica*). *Acta theriol. Sinica*, 7(2): 92-95.

STOLT, B.O. 1979. Colour Pattern and Size Variation of the Weasel (*Mustela nivalis*) in Sweden. *Zoon*, 7: 55-61.

STUBBE, M. 1978. Zur Taxonomie une Morphologie des mitteleuropäischen Hermelins (*Mustela erminea*). *Säugetierk. Inf.*, H2: 22-32.

STUDER, T. 1913. Ueber *Putorius ermineus minimus* Cavazza. Eine Zwergform des Hermelins, *Putorius ermineus* (L). *Mitt. naturf. Ges. Bern*: 79-91.

ZIMMERMANN, K. 1940. Zur Kenntnis deutscher Maus- und Zwerg- Wiesel. *Z. Säugertierk.*, 15, 289-298.